

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-109341

(43)Date of publication of application : 10.04.1992

(51)Int.Cl.

G06F 11/32

(21)Application number : 02-228733

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 30.08.1990

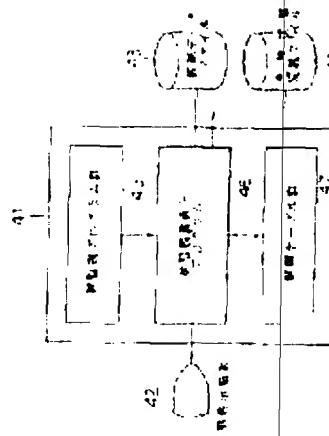
(72)Inventor : TASHIRO TSUTOMU  
TAKADA KAZUHIRO  
KOTATSU NOBUO  
SAITO MAKOTO  
SOMEYA HARUYUKI

## (54) METHOD FOR DISPLAYING STATUS OF COMPUTER SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the generation of the missing of system dangerousness, the delay of a response to the evasion of a dangerous state, etc., and to improve the safety of the system by simultaneously monitoring relation between the changing state of a status variable value and a dangerous state.

**CONSTITUTION:** The status variable values of a monitored program group 45 which are periodically observed are time-sequentially stored in an observed data file 43. On the other hand, the definition expression of a dangerous state is stored in a dangerous state definition file 44. A status observation display program 46 uses a control table group 47 as a work table, periodically observes the status variable values of the group 45 and outputs a graphic indicating relation between the change of the status variable value and a dangerous state area to a status display terminal 42. Since the relation between the changing state of the status variable value of a status variable close to the dangerous state area or having a sharp status change and the dangerous state can be simultaneously monitored, an interval between a current state and the dangerous area and the direction of a status change such as the approach/separation of the status to/from the dangerous area can be grasped.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 平4-109341

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 06 F 11/32

識別記号

厅内整理番号

B 7165-5B

⑬ 公開 平成4年(1992)4月10日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全1頁)

⑭ 発明の名称 計算機システムの状態表示方法

⑮ 特願 平2-228733

⑯ 出願 平2(1990)8月30日

⑰ 発明者 田代 勲 神奈川県川崎市麻生区玉禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑱ 発明者 高田 多浩 神奈川県川崎市麻生区玉禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑲ 発明者 小辰 信夫 神奈川県川崎市麻生区玉禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑳ 発明者 斎藤 誠 神奈川県川崎市麻生区玉禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

㉑ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代理人 弁理士 笹岡 康 外1名

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

計算機システムの状態表示方法

2. 特許請求の範囲

(1) 計算機システムにおけるシステムの状態を表す状態変数の値の表示方法において、周辺的に該状態変数の値を観測し、この観測した状態変数の中から任意の状態変数の組合せを選択し、この組合せの中からどの状態変数を軸とするかの表示部分空間を決定し、この空間内に観測した状態変数の値の時系列の変化を軸として、一方、前記システムの危険状態を定義する領域を危険領域として、図示して表示することを特徴とする計算機システムの状態表示方法。

(2) 表示部分空間は、予め定めた状態変数の組合せを軸として決定することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の計算機システムの状態表示方法。

(3) 表示部分空間は、システムの危険領域と最新の状態変数の値の距離が最も小さい状態変数の値のうちで最も大きい値と、他の状態変数の最

組合せを軸として決定することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の計算機システムの状態表示方法。

(4) 表示部分空間は、状態変数の値の変化が最も大きい状態変数の組合せを軸として決定することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の計算機システムの状態表示方法。

(5) 表示部分空間は、システムの危険領域と最新の状態変数の値の距離が最も小さくかつ状態変数の値の変化が最も大きい状態変数の組合せを軸として決定することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の計算機システムの状態表示方法。

(6) 特許請求の範囲第1項ないし第6項記載の計算機システムの状態表示方法において、状態変数の値をスケール変換し、この変換した値を浮び状態変数の観測値とみなして、処理することを特徴とする計算機システムの状態表示方法。

(7) 特許請求の範囲第6項において、危険領域でない領域において、状態変数毎の取りうる最大の値のうちで最も小さい値と、他の状態変数の最

## 特開平4-109341(2)

りうる最大の値が並ぶように、各状態数値のスケール変換を行うことを特徴とするシステムの状態表示方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

本発明は計算機システムにおける状態変数値の時々刻々の変化状況の表示方法に関する。

#### 【従来の技術】

オンラインシステム等の計算機システムでは、各クスクのCDU利用者、チャネル、ディスク利用者のシステムの状態変数の値を定期的に測定、表示し、システムが予め定義された危険状態に達しないように監視、制御することが行なわれる。

従来、計算機システムの動作荷重表示プログラムに見られるように、危険状態監視のための状態変数の表示では、現在の状態が危険状態にどの程度近いのか、近づいているのか、遠ざかっているのかを知る目的から、個々の状態変数ごとに、他の変化の様子を時間軸に沿ってヒストグラム、折線グラフ等で表示することが行なわれている。

状態数の中から任意の状態変数の組合せを選択し、この組合せの中からどの状態変数を軸とするかの表示部分空間を決定し、この空間内に観測した状態変数の値の時系列の変化を軌跡として、一方、前記システムの危険状態を定義する領域を危険領域として、図示して表示することにより、上記目的を達成することができる。

#### 【作用】

危険状態を定義する関係式に含まれる状態変数を次元の軸とするn次元空間上に、状態変数の値の変化の軌跡および定義された危険領域を描画する。一方、事实上我々が認識できる空間の次元数は2あるいは3である。このことから、2個あるいは3個の状態変数だけを軸とし現在の状態変数の値の示す点を並ぶ部分空間に危険領域及び状態変数値の軌跡を射影し、全ての射影図のうちで現在の状態の点が危険領域に近いもの及び状態変数値の軌跡の変化が大きいものの頭に幾つかの射影図を状態変数値の範囲毎にごとに監視者に対しても表示する。

ここで、状態変数母、独立にシステムが危険となる値が定義される場合には、それぞれの変数の値を個別に監視しておれば十分といえる。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来表示方法では、複数の変数の重み係数付き和、積、商乗等がある値を超えるとシステムが危険状態となるというよう、システムの危険状態が状態変数の関係式の軸として定義される場合は、それぞれの変数の値の監視のみでは、危険状態と現在の状態の隔たりはどの程度か、状態は危険状態から見てどの方向に向かって変化しているのかといった情報が困難となる。

本発明の目的は、システムの危険状態が状態変数の関係式の軸として定義される場合でも、危険状態と現在の状態の関係を容易に把握できる状態変数の軸の表示方法を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明は、計算機システムにおけるシステムの状態を表す状態変数の軸の表示方法において、周期的に該状態変数の値を観測し、この観測した状

これにより、n次元空間内に表わされる危険状態領域と現在の状態の関係及び複数の状態変数の値の変化の様子を、危険状態と現在の状態の近さ及び状態の変化の激しさが最も表われる方向、例えば、2次元あるいは3次元の部分空間から常に監視することができる。

また、危険状態と現在の状態の隔たり、状態の変化方向を一目で認識できるようになり、システムの危険状態が状態変数の関係式の軸として定義される場合でも、危険状態と現在の状態の関係を容易に把握できるようになる。

なお、危険状態を定義する関係式に含まれる状態変数を次元の軸とするn次元空間内の危険領域と状態変数値の軌跡及びそれらを、任の状態変数を次元の軸とする、部分空間に射影した様子を表す概念図を第1図に示す。危険状態を定義する関係式に含まれる状態変数をx<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, ..., x<sub>n</sub>とするとき、n次元空間はこのx<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, ..., x<sub>n</sub>を軸として形成される。このn次元空間内に危険状態を定義する関係式から求められる危険領域

### 特開平4-109341(3)

と状態変数値の範囲（点線）が描かれる。便携の状態変数を次元の軸として形成される部分空間にこの危険領域と状態変数値の範囲を射影する。射影は部分空間に射影された危険領域、実線は部分空間に射影された状態変数値の範囲をそれぞれ示す。

#### 【実施例】

以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明する。

なお、説明を容易にするため、4つの状態変数を縦線とし、2つの状態変数を横とする2次元の部分空間を例にする。

はじめに、実施例の説明に際して例として用いる状態変数及び危険状態の定義式を次に示す。

#### 状態変数

w, x, y, z

#### 危険状態の定義式

$$w + x + y + z \geq 1, 0 \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

$$x + z \geq 0, 6 \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

$$(1/3 \cdot x)^2 + y^2 \geq 0, 2 \dots \dots \dots \textcircled{3}$$

$$w \times x \geq 0, 3 \dots \dots \dots \textcircled{4}$$

状態変数  $w, x, y, z$  は、正の値を取るものとする。なお、状態変数が負の値のみを取る場合はその絶対値を使用する。正と負の値両方を取るような場合は適当な定数を加えて正の値のみとなるよう整数する等により、以下と全く同様に扱える。

危険状態は、上記定義式の式①～式④の範囲として定義される。状態変数の値がこの範囲内にあればシステムが危険な状態となっていることを示している。以上の状態変数は、例えば、計算機システムにおける業務プログラム  $w, x, y, z$  の CPU 利用率である。また、式①  $w + x + y + z \geq 1, 0$  は、全業務プログラムの CPU 利用率の合計が  $1, 0$  を越えると危険なこと、式②  $x + z \geq 0, 6$  は、業務プログラム  $x, z$  の CPU の利用率の合計が  $0, 6$  を越えると全体が非常に動作しないこと、式③  $(1/3 \cdot x)^2 + y^2 \geq 0, 2$  は、業務プログラム  $x$  がその CPU の利用率の  $1/3$  の 2 倍に比例した  $1/0$  を発生し、業務プログラム  $y$  がその CPU の利用率の 2 倍に比例

した  $1/0$  を発生し、それらの  $1/0$  の和が  $1, 0$  を越えると危険であること、式④  $w \times x \geq 0, 3$  は、業務プログラム  $w, x$  がその利用率の組に応じた量の  $1/0$  を発生し、これが  $0, 3$  を越えると危険なこと等を表現している。

第2図に本実施例の構成及びプログラム構成を示す。本実施例は、計算機4-1、グラフィック表示可能な状態表示端末4-2、複数データファイル4-3、危険状態定義ファイル4-4から構成される。また、計算機4-1内に、状態を監視される側の絞り監視プログラム群4-5、状態観測表示プログラム4-6、割離テーブル群4-7を持つ。割離データファイル4-3には、周期的に観測した被監視プログラム群4-5の状態変数の値が時系列に格納される。危険状態定義ファイル4-4には、上述したような危険状態の定義式を格納しておく。

状態観測表示プログラム4-6は、割離テーブル群4-7をワークテーブルとして使用し、被監視プログラム群4-5の状態変数の値を周期的に観測し、状態変数の値の変化と危険状態領域の関係を表す

図を状態表示端末4-2に出力する。

第3図に割離テーブル群4-7の詳細を示す。割離テーブル4-7-1には、観測した最新の被監視プログラム4-5の状態変数の値が格納される。各変数値は、対応するそれぞれの変数値の格納エリア4-7-1-1に格納される。境界範囲テーブル4-7-2、変化量テーブル4-7-3は、射影すべき部分空間を決定するためのワークテーブルである。

境界範囲テーブル4-7-2は、変数名エリア4-7-2-1、距離エリア4-7-2-2、変化量エリア4-7-2-3を一組のエントリとする複数のエントリを持つ。各エントリの変数名エリア4-7-2-1には、射影先候補の部分空間の動的な状態変数名を格納する。距離エリア4-7-2-2には、変数名エリア4-7-2-1で示される候補部分空間の射影像における、観測した状態変数値から危険状態領域の境界までの最短距離の値が格納される。また、変化量エリア4-7-2-3には、周辺部分空間における、観測した状態変数値と1周辺前の状態変数値の変化量が格納される。各エントリの情報を、距離エリア4-7-2

#### 特開平4-109341(4)

2の値の小さい順に、更に、距離エリアイフ22の値が同じ場合は変化量エリアイフ23の値の大きい順に左から格納される。なお、本実施例では、射影先の部分空間の状態数を2としているが、3の場合も変量名エリアイフ21を1つ増やし、以下と同様の処理を行うことで扱える。

変化量テーブルイフ3は、変化量エリアイフ31、変化量エリアイフ32、距離エリアイフ33を一組のエントリとする複数のエントリを持つ。各エントリの変数名エリアイフ31には、射影先候補の部分空間の値となる状態変数名を格納する。変化量エリアイフ32には、変量名エリアイフ31で示される候補部分空間の射影値における、観測した状態変数値と1周期前の状態変数値の変化値が格納される。距離エリアイフ33には、同時に射影における、観測した状態変数値から危険状態領域の境界までの最短距離の値が格納される。各エントリの情報は、変化量エリアイフ32の値の大きい順に、更に、変化量エリアイフ32の値が同じ場合は、距離エリアイフ33の値の小さい順に

左から格納される。

以下、本実施例の動作フローを示す第4図、第5図、第6図、第8図、第10図、第11図、本実施例の動作に伴う計算テーブル群イフ7の値の変化の例を示す第12図、本実施例にて状態表示端末イフ2へ出力される図の例を示す第13図、想定中の計算の内容の例を明示する第7図。第8図を用いて、本実施例の動作を詳細に説明する。なお、第7図、第9図、第12図、第13図は、w、x、y、zの4つの状態変数及び危険状態の定義式の場合の例を示している。

第4図に示すように、状態監視表示プログラム46が動作を開始すると、一定周知度被監視プログラム群イフ5の状態変数の値を観測し観測値テーブルイフ7の対応する格納エリアイフ11に格納する（ステップ1）、第12図（a）。（ト）。その後、どの状態変数の組合せを表示する部分空間の値とするかを決定する（ステップ12）。更に、決定した状態変数の値を横、縦並として空間に、これまでのそれらの状態変数の値の変化の範

域および危険状態領域を作図し、状態表示端末イフ2に出力する（ステップ13、第13図（1）～（5））。

第4図のステップ12の詳細を、第5図に示す。状態監視表示プログラム46は、境界距離テーブルイフ22、変化量テーブルイフ3の全てのエリアに“6”をセットした後、更に、境界距離テーブルイフ22の一番左のエントリの距離エリアイフ22及び変化量テーブルイフ3の一一番左のエントリの距離エリアイフ33を後いうる最も大きい順にセットする（ステップ61、第12図（a）。（リ））。

その後、観測した状態変数の中から2つの状態変数を選択し、この全ての組合せについて以下の操作を繰り返す（ステップ62、63）。

初めに、選択した2つの状態変数の観測値テーブルイフ7に格納されている値と、危険状態定義ファイルイフ4に格納されている危険状態定義式で定義される危険状態領域の最短距離を計算する（ステップ63）。すなわち、ステップ63では、

第6図の動作フローに示すように、始めに、選択した2つの状態変数以外の状態変数の観測値テーブルイフ7に格納されている値を、危険状態定義ファイルイフ4に格納されている危険状態定義式の対応する変数に代入した式を作成する（ステップ71）。例えば、それぞれの状態変数の観測値が、 $w = 0, x = 0, 1, y = 0, z = 0, 1.5$ で状態変数wとxとの組合せを選択しているとき、式①から $w + x \leq 0, 8.5$ 、式②から $x \leq 0, 5.5$ 、式③から $x \leq 0, 6$ 、式④から $w \times x \leq 0, 0.9$ が得られる。その後、作成した式で表される領域と選択した2つの状態変数の観測値テーブルイフ7に格納されている値の最短距離を計算する。すなわち、選択した一方の状態変数を横軸に、もう一方を縦軸として平面において、選択した状態変数の観測値テーブルイフ7に格納されている値の示す点と、ステップ71で作成した式で表されるそれぞれの領域の境界線との距離のうちで最も小さいものを求める（ステップ72）。例えば、上記の例に引き続き、状態変数w、xの観測値の点

特開平4-109341(5)

(0, 0, ?) と各式の表す領域の境界線  $w+x = 0, 8.5, x = 0, 6.5, x = 0, 6, w+x = 0, 0.9$  の距離が、それぞれ、0, 5.3, 0, 5.5, 0, 5, 0, 3.6 となり最短距離 0, 3.6 が求まる。なお、理解の補助として以上の計算例を第7図に図式的に示す。

次に、選択した2つの状態変数の観測結果テーブル471に格納されている値と、同変数の観測データファイル473に格納されている1サイクル前の道の間の変化量を求める（第5図ステップ64）。すなわち、ステップ64では、第8図の動作ワゴーに示すように、観測データファイル473から1サイクル前の状態変数の観測値を読みだし（ステップ91）、選択した状態変数の観測結果テーブル471に格納されている値と観測データファイル473から読みだした値の距離を求める（ステップ92）。例えば、それぞれの状態変数の観測値が、 $w = 0, 0.5, x = 0, 1, y = 0, 0.5, z = 0, 2.5$ 、1サイクル前の観測値が、 $w = 0, x = 0, 1, y = 0, z = 0, 1.5$  で  $w$  と  $x$  の組

合を選択しているとき、選択している状態変数の変化量は、 $(0, 0.5) + (0, 1) = (0, 0.5)$  となる。なお、理解の補助として本計算例を第8図に図式的に示す。

最後に、上記で求めた危険領域との最短距離と状態変数の変化量を次のように境界距離テーブル472、変化量テーブル473に格納する（ステップ65）。

すなわち、上記で求めた危険領域との最短距離を  $d_{ij}$ 、状態変数の変化量を  $d_{ij}$ 、境界距離テーブル472の左から  $j$  番目のエントリの距離エリア4722の値を  $KD_i$ 、変化量エリア4723の値を  $Kd_i$  とすると、境界距離テーブル472を左からみて  $D_{ij} = KD_i + Kd_i$  となる最初の  $i$ 、この条件を満たさなければ、 $D_{ij} < KD_i$  となる最初の  $i$  を探す。なお、境界距離テーブル472の最後のエントリまで探し見つからなければ、境界距離テーブル472に関する処理を終え、後に示す変化量テーブル473の処理に移る。  $i$  が見つかれば、境界距離テーブル47

2の第  $j$  番目のエントリ以降の値を  $i$  つずつ右にシフトし、（最後のエントリの値は捨てる）。第  $j$  番目のエントリの変数名エリア4721に今選択している状態変数の名前を書き込む。更に、距離エリア4722に値  $d_{ij}$ 、変化量エリア4723に値  $d_{ij}$  を書き込む。

更に、変化量テーブル473の左から  $j$  番目のエントリの変化量エリア4732の値を  $Hd_{ij}$ 、距離エリア4733の値を  $Hd_{ij}$  とすると、変化量テーブル473を左からみて  $D_{ij} = Hd_{ij} + Hd_{ij}$  となる最初の  $j$ 、この操作も満たさなければ、 $d_{ij} < Hd_{ij}$  となる最初の  $j$  を探す。なお、変化量テーブル473の最後のエントリまで探し見つからなければ、処理を終える（以上ステップ66、第12図（b）～（g））。なお、第12図では、境界距離テーブル472、変化量テーブル473の総エントリ数が、それぞれ、2の倍数を示す。

以上の処理の全ての状態変数の組合せについて繰り返した後（ステップ66）、状態観測表示ブ

ログラム46は、どの状態変数を組合せた部分空間の列を状態表示端末42に表示すべきかを決定する（ステップ67）。すなわち、ステップ67では、第10図に動作を示すように、境界距離テーブル472のエントリの左から、状態表示端末42に出力する箇所数として予め定められた数の半分の列数個のエントリを選択し、選択した各エントリに格納されている状態変数名で示される状態変数の組合せを部分空間の列として選択する（ステップ111）。更に、変化量テーブル473の左から、同様にエントリを選択し、選択した各エントリに格納されている状態変数名で示される状態の組合せを部分空間の列として選択する（ステップ112）。ここで、ステップ112で選択した状態変数の組合せが、ステップ111で選択した状態変数の組合せと重複する場合には（ステップ113）、変化量テーブル473の先に選択したエントリの次のエントリから順に右に調べ、重複がなくなる分の状態変数の組合せを新たに選択する（ステップ14）。なお、第12

特開平4-109341(6)

図、第13図では、出力図面数値2の場合を示す。

また、状態観測表示プログラム46は、どの状態変数を組合せた部分空間の図を状態表示端末42に出力すべきかを決定する(ステップ57)に当たって、システムの危険領域と最新の状態変数の値の距離が最も小さい状態変数の組合せを候補として選択するようにしててもよい。あるいは、状態変数の値の変化が最も大きい状態変数の組合せを候補として選択するようにしててもよい。あるいは、状態変数の値の変化が最も大きい状態変数の組合せを候補として選択するようにしててもよい。さらに、システムの危険領域と最新の状態変数の値の距離が最も小さくかつ状態変数の値の変化が最も大きい状態変数の組合せを候補として選択するようにしててもよい。

出力すべき状態変数の組合せが決定されると、観測値テーブル471に格納されている状態変数の値を、観測データファイル43に追加する。

最後に、第4図のステップ13の内容を第11図を用いて詳細に説明する。

状態観測表示プログラム46は、決定された状態変数の組合せの全てについて以下を繰り返す

(ステップ125)。

初めて、「一つの組合せに対し(ステップ121)」、その組合せの状態変数の過去の値を全て観測データファイル43から読みだし、状態変数の組合せを候補、候補とした空間に時系列にプロットする(ステップ122)。

次に、今般現中の状態変数以外の状態変数の観測値テーブル471に格納されている値を、危険状態定義ファイル44に格納されている危険状態定義式の対応する変数に代入した式を作成し(ステップ123)、作成した式の領域を上記状態変数の値を時系列にプロットした図の上に更に描画する(ステップ124)。

以上にて、全ての出力図が作成されると、これらを状態表示端末42に出力する(ステップ126、第13図)。

以上本実施例によれば、危険状態領域に近いあるいは状態の変化が激しい状態変数に対して状態変数値の変化の様子および危険状態との関係を同時に監視することが可能となり、現在の状態と危

険領域との隔たり、状態が危険領域に向かっている、遠ざかっているといった状態の変化の方向を容易に把握できるようになる。

なお、第14図に示すように、第4図のステップ12の後で、予め指定した状態変数の組合せを優先して先に選択するようにしても良い。この方法によれば、過去の経験上危険度の高い状態変数については、監査値のいかんに係らず初めから常に監視しておくことが出来るようになる。

また、以上の実施例では、状態変数の測定スケールについて特に規定していないかったが、各変数の観測値に何らかのスケール変換を行った後、以上の実施例の処理を行っても良い。例えば、以下に示すように、各状態変数毎のスケール係数を求め、これを各状態変数の観測値に乘じた値をスケール変数値の値として使用し、処理を行う。

スケール係数の決定手順を第15図に示す。また、危険状態の定義式の場合の例を第16図に示す。まず、危険状態の定義式毎に、その定義式の安全状態領域(危険状態領域以外の領域)内で各

変数が取りうる最大の値を調べ記憶していく(ステップ1601, 1602, 1603)。例えば、式①  $w + x + y + z \leq 1$  のりでは、各変数は、それぞれ、 $w = 1, 0, x = 1, 0, y = 1, 0, z = 1, 0$  の最大値を取りうる。また、式②  $((1/3)x)^2 + y^2 \leq 0, 2$  では、それぞれ、 $w = \infty, x = 0, 6, y = 0, 2, z = \infty$  となる(第17図各式の範囲の例)。全ての定義式について各変数の取りうる最大値を調べたら(ステップ1604)、各変数毎に各定義式において取れうる最大値のうちで最も小さい値(制約最小値)を抽出する(1605)。例えば、第16図の例では、 $w = 1, 0, x = 0, 6, y = 0, 2, z = 0, 8$  となる(各変数の値の列で最小の値)。その後、抽出した制約最小値のうちの最大の値に他の変数のスケールを合わせるようにスケール係数を決める(1606)。すなわち、抽出した制約最小値のうちの最大の値をMとするとき、各変数スケール係数  $= M / \text{各変数の制約最小値}$  とする。

以上のスケール変換方法によれば、比較的すぐ

特開平4-109341(7)

に危険領域の境界に達する可能性の高い状態変数の値の少しの増減を大きく観測できることになるので、危険度の高い警報値を高感度で監視することが可能となる。

[発明の効果]

以上、本発明によれば、システムの危険状態が状態変数間の関係式の組として定義される場合でも、危険状態領域に近いあるいは状態の変化が激しい状態変数に対して状態変数値の変化の様子および危険状態との関係を同時に監視することができるとなり、現在の状態と危険領域との乖離り、状態が危険領域に向かっている、遠ざかっているといった状態の変化の方向を容易に把握できるようになる。このため、システム危険の見落とし、危険状態回避の対応の遅れ等が防止され、システムの安全性を向上できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の概念を示す図、第2図は本発明の一実施例のハードウェア及びソフトウェアの構成図、第3図は制御テーブル群の構成図、第4

図は本発明の一実施例の動作を示す図、第5図、第6図、第8図、第10図、第11図は本発明の一実施例の詳細動作フロー図、第7図、第9図は本発明の一実施例の動作途中の計算の内容の例を示す図、第12図は制御テーブル群の値の変化的例を示す図、第13図は状態表示端末へ引力される図の例を示す図、第14図は本発明の別の実施例の動作を示す図、第15図は本発明における警報値のスケール変換の一方法を示す図、第16図はスケール係数を求める例を示す図である。

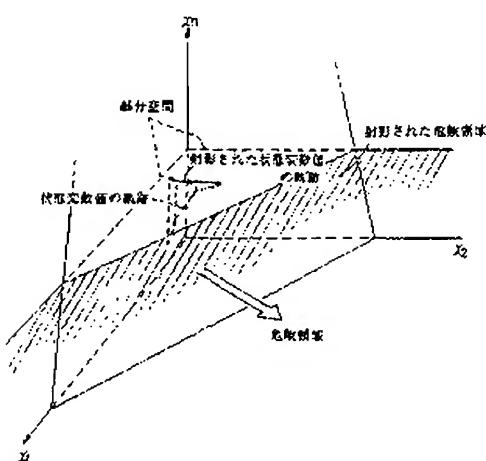
4.1 ……計算機、4.2 ……状態表示端末、4.3 ……範囲データファイル、4.4 ……危険状態定義ファイル、4.5 ……被監視プログラム群、状態監視表示プログラム、4.6 ……状態範囲表示プログラム、4.7 ……制御テーブル群

特許出願人 株式会社 日立製作所

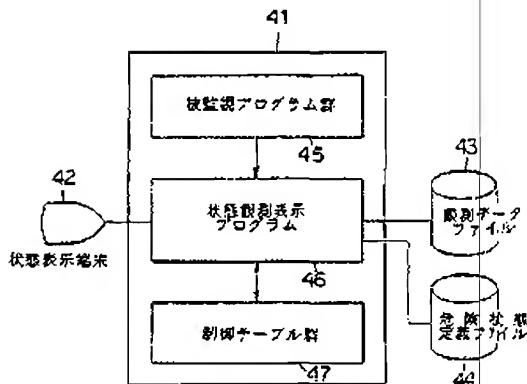
代理人 弁理士 佐藤 勝

同 代理人 伊藤 信

第1図

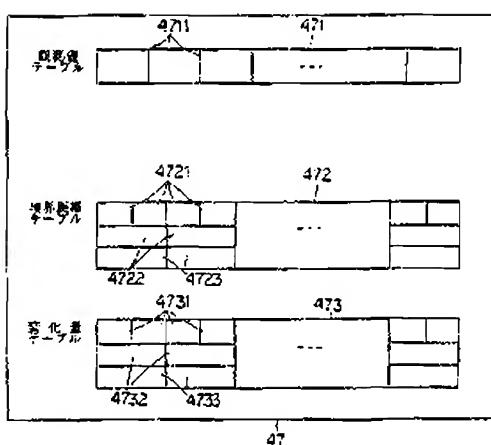


第2図

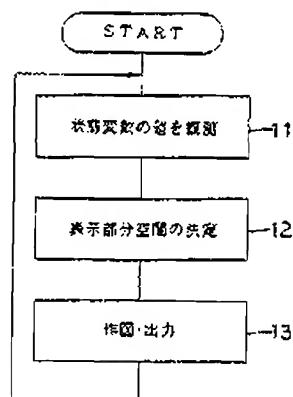


特開平4-109341(8)

第3 図

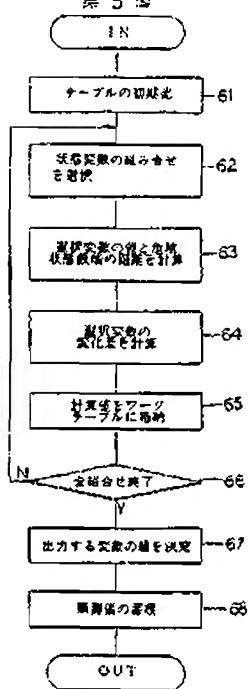


第4 図

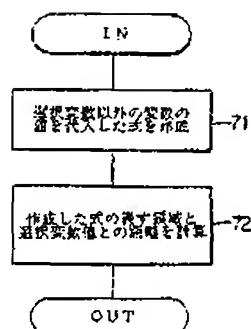


47

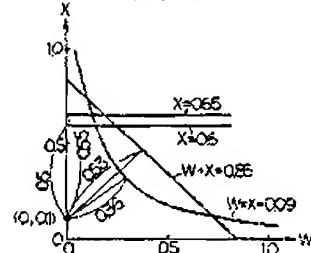
第5 図



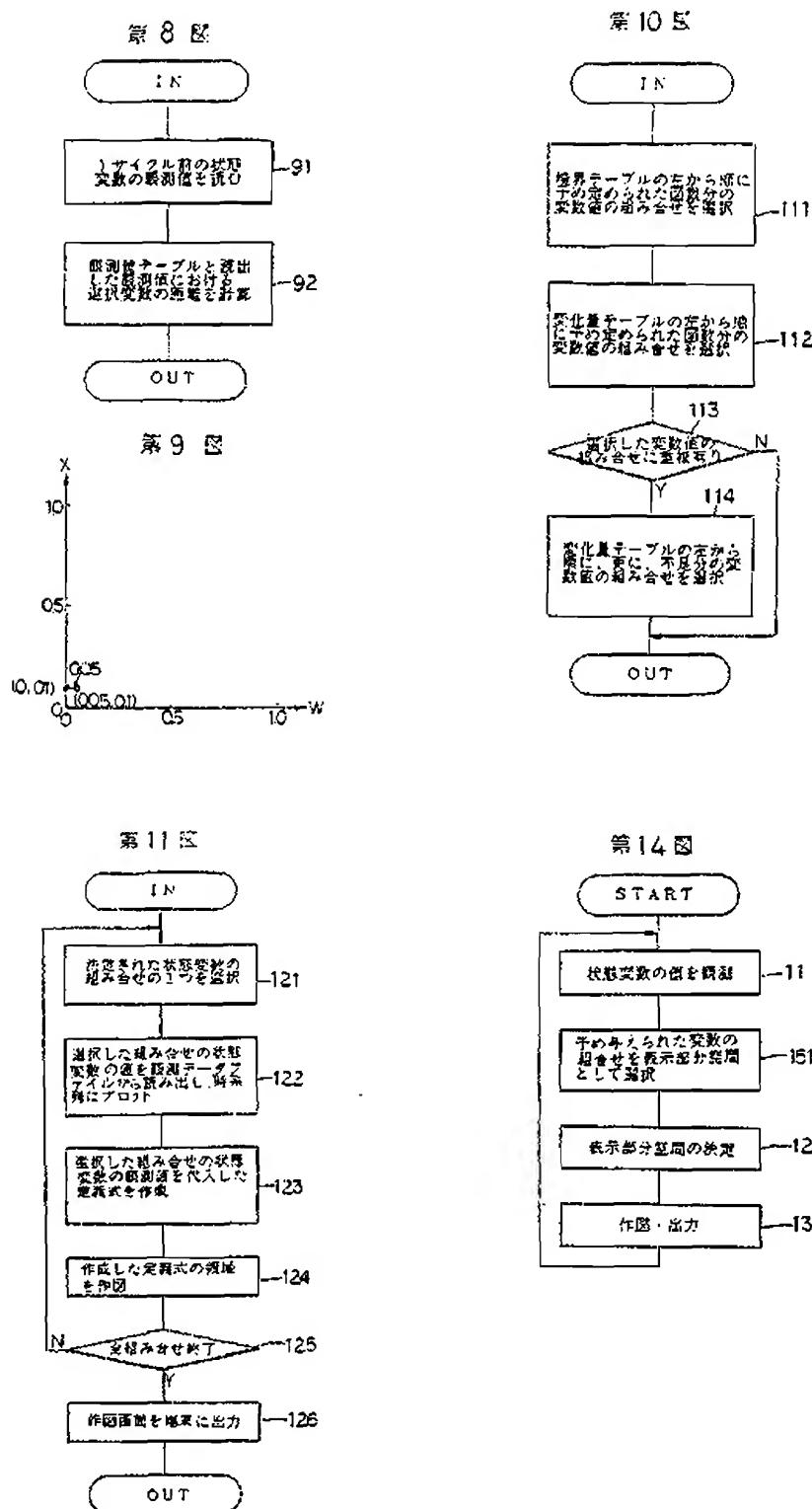
第6 図



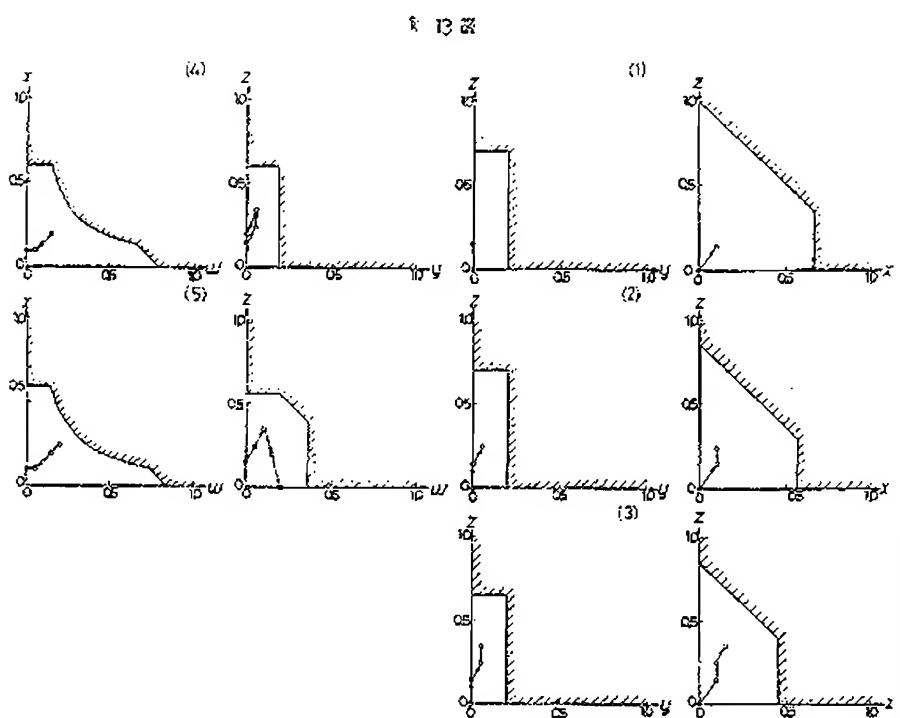
第7 図



特開平4-109341(9)

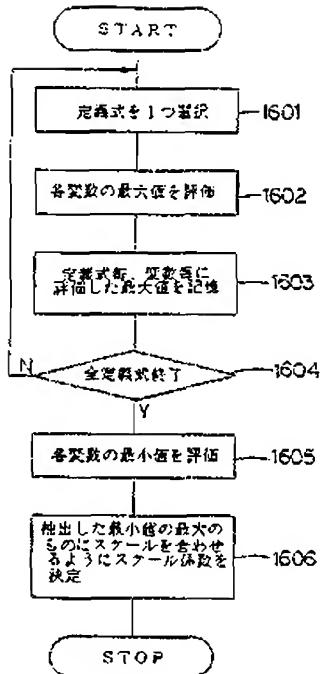


35開平4-109341(10)



特開平4-109341(11)

第15 図



第1 図

	式①	式②	式③	式④	抽出最小値	スケール係数
w	1.0	▲	▲	▲	1.0	1.0
x	1.0	0.8	0.6	▲	0.6	1.67
y	1.0	▲	0.2	▲	0.2	5.0
z	1.0	0.8	▲	▲	0.8	1.15

第1頁の続き

②発明者 染谷 治志 神奈川県川崎市麻生区玉縄寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内